

参考

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-33016

(43) 公開日 平成7年(1995)2月3日

(51) IntCl.

B 61 D 17/00

B 32 B 3/12

識別記号

C

序内整理番号

A 715B-4F

FI

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 3 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-150118

(22) 出願日 平成5年(1993)6月22日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目8番地

(72) 発明者 竹中 剛

山口県下松市大字東豊井784番地 株式会
社日立製作所笠戸工場内

(72) 発明者 石丸 靖男

山口県下松市大字東豊井784番地 株式会
社日立製作所笠戸工場内

(72) 発明者 服部 守成

山口県下松市大字東豊井784番地 株式会
社日立製作所笠戸工場内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

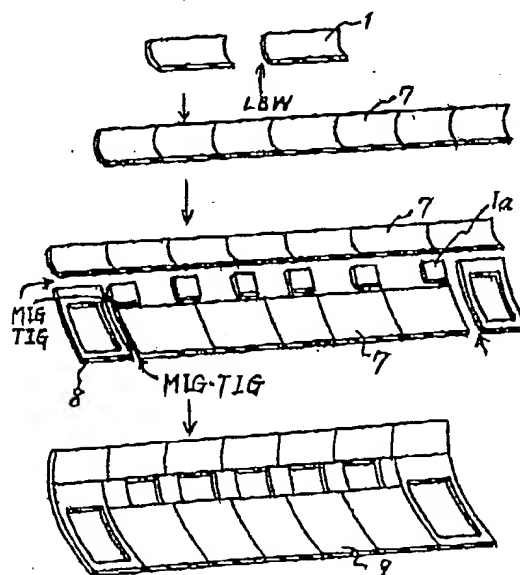
(54) 【発明の名称】 車両構体の製作方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 パネルの組合せて構成する車両構体において、商品質、高精度、高効率を達成する製作方法および装置を提供する。

【構成】 まず、ハニカムパネルの曲面方向をレーザービーム溶接により接合して長尺パネルを作り、該長尺ブロックを複数並べて長手方向をMIG・TIG溶接することにより、歪変形を抑え高精度のブロックを製作する。また、治具によってハニカムパネルを拘束し、該治具の溶接用溝により拘束を解除することなく表裏の溶接を行うことで精度の低下を防ぎ、高効率化を図る。

図 3



1…ハニカムパネル
7…長尺ブロック

9…側ブロック

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハニカムパネルよりなる車両構体の製作方法において、二次曲面をなす複数のハニカムパネル同志の曲面方向を溶接により接合して長尺ブロックを構成し、該長尺ブロックを複数その幅方向に並べて長手方向を溶接により接合して構体ブロックを構成し、複数の前記構体ブロックを溶接によって接合することを特徴とした車両構体の製作方法。

【請求項2】 請求項1に記載の車両構体の製作方法において、前記長尺ブロックを構成する際のハニカムパネルの曲面方向の接合を、レーザービーム溶接によって行なうことを特徴とした車両構体の製作方法。

【請求項3】 複数のハニカムパネルを位置決めした状態で拘束して保持し、各ハニカムパネルの表裏両面の各接合溶接部が開口した治具と、該治具を前記複数のハニカムパネルを保持した状態で反転する支持手段とから構成したことを特徴とする車両構体の製作装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両構体の製作方法および装置に係り、特にパネルを組合せこれらを溶接により接合して車両構体を製作する場合に好適な車両構体の製作方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、鉄道車両の高速化の要求が高まっている。しかし、鉄道車両の高速化は、軌道破壊、走行時における騒音の増大、あるいは動力費の増加などの問題を生じる。これらの問題を解決するためには、鉄道車両の走行速度に応じた軽量化が必要である。また、鉄道車両が高速でトンネル内ですれ違う場合には、大きな圧力変動が短時間に発生する。したがって、車両の構体は、乗客、各種機器の荷重および構体の自重に加えて、上述した車両外圧力変動による圧力が該構体に繰返し作用することになる。

【0003】 従来の鉄道車両構体は、屋根部、側部、台枠部、妻部の6面体より構成され、強度部材としての骨部材と、車内外を区分する外板とからなっており、素材としては軟鋼板、ステンレス鋼板、アルミ合金板、アルミ合金押出型材などがある。特に軽量化を図ったものとしては、例えば特開平3-90468号公報に示されている軽合金製ろう付けハニカムパネルを用いたものが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記従来技術のろう付けアルミハニカムパネル（以下、単にハニカムパネルという）を組合せ溶接して、屋根ブロックや側ブロック等のブロックを製作する場合、溶接の入熱によるろう付部への影響を少なくしなければならない。また、ハニカムパネルよりなる各ブロックは、軽量化を図るため薄肉化されている。このため、強度を確保するため各面板に効

(2)

特開平7-33016

2

率良く力を伝える高品質の2面溶接を行わねばならない。ハニカムパネルの表と裏の2面を溶接する場合、表側を溶接した後にパネルを組み立て治具から外してクレーンなどで反転し、また別の治具へセットしなおして裏面の溶接をするという作業が予想されるが、この間で組合せ精度の低下を招く恐れがあった。

【0005】 本発明の目的とするところは、組合せ精度の低下、変形を防ぎ、かつ、高品質の車両構体を製作することのできる車両構体の製作方法および装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、ハニカムパネルよりなる車両構体の製作方法において、二次曲面をなす複数のハニカムパネル同志の曲面方向を溶接により接合して長尺ブロックを構成し、該長尺ブロックを複数その幅方向に並べて長手方向を溶接により接合して構体ブロックを構成し、複数の前記構体ブロックを溶接によって接合することにより、達成される。

【0007】 また、上記目的は、複数のハニカムパネルを位置決めした状態で拘束して保持し、各ハニカムパネルの表裏両面の各接合溶接部が開口した治具と、該治具を前記複数のハニカムパネルを保持した状態で反転する支持手段とから構成することにより、達成される。

【0008】

【作用】 本発明によれば、まず隣接したハニカムパネルの曲面方向を溶接接合することにより、煩雑な曲面同士的位置決めをハニカムパネルの最小単位の状態で行なえるため、歪が最小限に抑えられた高精度の長尺ブロックが得ることができる。この長尺ブロック同士或いは他のパネル等を組合せ、長手方向を溶接することにより、長手方向の連続溶接が可能となり、溶接の自動化が容易となる。

【0009】 また、本発明によれば組合せ溶接の際に溶接線をさえぎらないように隣接したハニカムパネル同士等の接合部を開口させて拘束し、一旦拘束すればその拘束を解除することなく表と裏の両面の溶接ができる製作装置を使用することにより、組合せ精度の低下を防ぎ、能率良く各ブロックを製作することができる。

【0010】

【実施例】 鉄道車両が高速でトンネル内を走行する際、車内外圧力差が急激に変化する。特に車両同志がトンネル内ですれ違う場合には、大きな圧力変動が短時間に発生する。したがって車両の構体は乗客、各種機器の荷重および構体に加えて、上述した車内外圧力差による荷重にさらされることになる。そのため構体の剛性および圧力荷重に対する強度向上を図らなければならない。このような荷重による応力集中を小さく抑えるための車両の構体は近似円筒形構造となり、車両構体を構成するハニカムパネルも曲率をおびた二次曲面形状となっている。

【0011】 図1は本発明の車両構体に用いるハニカム

3

パネルの一例を示す分解斜視図であり、図2はその平面図である。ハニカムパネル1は芯材としてのハニカムコア2、端材としての外部結合部材3および一對の面板4、5により構成される。材料はいずれも軽合金材である。例えばハニカムコア2および面板4、5の材質は、JIS規格A6N01である。

【0012】ハニカムコア2は、波形形状の板が六角形のセルを形成するように重ねあわせ、それらの隙間をろう材にて接合する構造になっている。このハニカムパネル1内には、さらに必要な強度を確保するために、軽合金製の強度部材6が組込まれている。一例として、図1の実施例において、ハニカムパネル1のコア2は板厚0.2mm、高さ6.8mmであり、面板4、5の板厚1mm、外部結合材3の板厚2mmである。また、パネル単体の大きさは、ろう付けを行なう炉の大きさによって制約され、例えば長さ4m、幅1.2m程度である。

【0013】このようなハニカムパネル1を構成する各部材について下折した後、一枚のパネルとして一体化するために、ろう付け処理がなされる。このろう付けは、予めパネルを構成する各部材表面にろう材、例えばB4045をクラッドしておき、パネルとして治具内で組立て、加熱するものである。

【0014】強度部材6は外部結合部材3と共に両外曲げ剛性の向上に寄与している。そして、表面の面板4、5の間にハニカムコア2を配置することにより厚さ方向の距離を十分に確保して断面係数を大きくすることと併せて、ハニカムパネル1としての剛性が確保される。

【0015】図3はハニカムパネル1、吹き寄せパネル1a、出入口用パネル8から屋根構体の側ブロックを製作していく手順を示す図である。まず、製造されたハニカムパネル1の少なくとも次工程溶接部を、図4に示すようなトリミング加工機を使用して高精度にトリミング加工し、溶接開先部を作る。図4において、加工するハニカムパネル1をベース12の上に載せて拘束した状態で、加工ヘッド10により該ハニカムパネル1の次工程の溶接開先を加工する。これらの動作は制御盤11に組み込まれた数値制御系によって自動的に行なわれる。本トリミング加工機は、最小単位のハニカムパネル1の加工および長尺ブロックの加工も行なえる。

【0016】前記トリミング加工機によって開先が形成されたハニカムパネル1を複数準備し、治具上でその平面方向に並べ、隣接したハニカムパネル1同士の曲面の位置決めを行なって拘束する。そして、前記隣接したハニカムパネル1の曲面方向を溶接によって接合し、長尺ブロック7を製作する。このような曲面方向の溶接には、熱入熱が極めて小さく、よって歪変形を抑えることができるレーザビーム溶接を採用するのが良い。このようにして製作された長尺ブロック7と吹き寄せパネル1a、出入口用パネル8を所定の位置に位置決めして拘束し、MIGまたはTIG溶接によって接合して側ブロッ

(3)

特開平7-33016

4

ク9を構成する。なお、前記吹き寄せパネル1a、出入口用パネル8は、ハニカムパネルで構成してもよく、また、局部的に過大な加重が作用する部分には、型材を用いても良い。

【0017】図5はレーザビーム溶接装置の一例であり上下一對の治具18で拘束されたハニカムパネル1の開先部を該治具18に設けられた溶接用溝17を通して溶接装置15で接合する。13はレーザ発振器、14は制御盤、16は加工テーブルである。次に溶接した部分を変形させないように拘束したまま全体を持ち上げ反転し、元の位置に下ろし裏面側を溶接して、長尺ブロック7の製作が終了する。長手方向と残った曲面方向の溶接には高速のMIGまたはTIG溶接を採用する。これは、レーザビーム溶接で作られた長尺ブロック7の開先部が、歪などにより多少精度が悪くても、MIGまたはTIG溶接であれば裕度がいいため、開先部の多少の狂いを許容できるからである。また、最初に曲面方向を溶接し、長尺ブロック7を製作することで、残された長手方向の溶接は、連続した直線溶接となり自動化が容易であるという利点を有している。

【0018】図6は、MIGまたはTIG溶接装置の一例であり、図5のレーザビーム溶接装置と同様の方法で側ブロックを製作する。19は前記長尺ブロック7および出入口パネル、吹き寄せパネル等を位置決め拘束する側ブロック9用の治具である、20は前記治具19の長手方向端部に設けられ反転させる際の中心軸となる反転軸である。前記治具19には長尺ブロック7、出入口パネル、吹き寄せパネル等のそれぞれ隣接したパネル同士の接合位置に対応して開口された溶接用溝17が形成されている。溶接装置24は該溶接用溝17を介して溶接位置をセンサー23でセンシングしながら溶接を行なう。前記治具19内の側ブロック9の片面の溶接が終了した時点で、治具19全体を拘束を解除することなく支持装置で反転させ、側ブロック9の反対側の面の溶接作業を行なう。この溶接も前記と同様に溶接用溝17を介して前記溶接装置24によって各パネルの接合を行なう。

【0019】図7は複数のハニカムパネル1から屋根ブロック21を製作していく手順を示す図である。これも前記側ブロック9と同様に長尺ブロック7を製作してから、各長尺ブロック7の長手方向を溶接することにより、屋根ブロック21を製作する。前記ハニカムパネル1は、まず、曲面方向の開先加工を先行して行なった後、溶接により長尺ブロック7として組み立てられる。その後、前記長尺ブロック7の平面方向すなわち幅方向端部の開先加工を行なった後、該長尺ブロック7の溶接によって接合作業を行ない屋根ブロック21を製作する。

【0020】図8に長尺ブロック組合せ装置の鳥瞰図を示す。高精度にトリミング加工されたハニカムパネル1

5

を基準板20におく。基準板20は、所定の形状すなわち車両構体の前記長尺ブロックが設置される部分の形状に一致した二次曲面となるように精度良く製作されている。各ハニカムパネル1は、該ハニカムパネル1の固定位置調整機能を有した位置決め用20aピンで正確に位置決めされる。その後、ハニカムパネル1の上にも一枚の基準板20を載せ、連結用ピン20bで連結し、該ハニカムパネル1を確実に拘束する。ハニカムパネル1を2枚の基準板20で挟み込むように拘束するので、局所的な力に弱いパネル表面部を保護することができる。溶接は、溶接用溝17を介して行なわれる。溶接用溝17は溶接線を全くさえずらないように形成されている。表面の溶接が終わると、そのまま反転して裏面を溶接する。前記基準板20を溶接線をさえずらないように構成することで、精度の向上、作業能率の向上を図ることができる。

【0021】ハニカムパネル1の表と裏の両面を溶接する方法として図9に示すものもある。すなわち、まずレーザー光を上側の面板4に設けられたMIGまたはTIG用のルートギャップに於いて、下側の面板6の開先部をレーザービーム溶接する。その後、上側の面板4をMIGまたはTIG溶接することで片面からだけの溶接を可能とし、ハニカムパネル1同士の接合を行なう際に反転する作業をなくすことができ、作業の効率化、精度の向上を図ることができる。

【0022】図10に側ブロック組合せ装置の鳥瞰図を示す。この装置も図8の長尺ブロック組合せ装置と同様の機能を有している。溶接用溝17は溶接に支障をきたさないようにハニカムパネル同士或いは他のパネルとの隣接した開先部に対応して形成されている。ハニカムパネル1を拘束治具すなわち基準板20から外すことなく全ての溶接を行えるため、精度が高く品質の高いブロックを製作することができる。なお、連結用ピン20bおよび基準板連結用穴20cの部分の構成を図11により説明する。連結用ピン20bと基準板連結穴20cは正確に位置決めできるように各基準板20に正確に設置形成されている。連結用ピン20bを基準板連結穴20cへ嵌入することで、一对の基準板20を正確に位置決めする。そして、押しつけ部20dを介してナット20eで締めつけることで複数のハニカムパネル1を正確にかつ確実に拘束する。このようにすることで精度良く、作業能率良く各ブロックを製作することができる。

【0023】各構体ブロックが完成すると、次は、これらに懸装取付座を取付ける。懸装取付座は、図13に示すレール方式のものが考えられる。すなわち、懸装取付座をなす懸装品取付レール32は、例えば屋根ブロック21の長手方向に引き通して配置され、リベットボンド等の接合方法によって取付けられている。前記懸装品取付レール32は、各ハニカムパネルの外部結合部材或いは強度部材に固定するようにすれば、該懸装品取付レール32の支持強度を向上させることができる。ところで、前記懸装品取付レール32を支えるハニカムパネル内に設置される前記強度部材としては、その断面形状が矩形で中空の押出し型材を用いれば前記取付作業も簡略化でき、かつ、強度上も十分なものにできる。前記懸装品取付レール32は、懸装品取付において長手方向に調整可能であり、車体総組における溶接歪、変形を吸収することができる。

(4)

特開平7-33016

6

【0024】このような構成によれば、高精度の接合が可能であるので今までのような手直し作業を大幅に減少させることができる。先行して行なうハニカムパネル1の曲面方向の接合を、レーザービーム溶接等の低入熱、低歪溶接によって行ない、その後長手方向にルートギャップの裕度の広いMIGやTIG溶接を行うことにより、作業性の向上と工数の低減が図れる。また、下の面板をレーザービーム溶接し、その後の上面板をMIGまたはTIG溶接する反転作業を省いた製作方法により、高精度かつ商品質、剛性の高いブロックを製作することができる。しかも、高精度に接合できるので今までのような手直し作業を大幅に減少できる。また、パネルをしっかり拘束し、溶接線をさえずらない組合せ装置を用いることにより、商品質、高精度で作業能率の高いブロック製作が実現出来る。

【0025】
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、組合せ精度の低下を防ぎ、かつ、商品質の車両構体を製作することができる。
【図面の簡単な説明】
【図1】本発明による製作方法により製作される車両構体をなすハニカムパネルを示した斜視図である。
【図2】図1のハニカムパネルの平面図を示す。
【図3】本発明の製作方法の一実施例におけるハニカムパネルを組合せ溶接し側ブロックを製作する手順を示す図である。
【図4】図2のハニカムパネルおよび長尺ブロックのトリミング加工を行なうトリミング加工機を示す斜視図である。
【図5】図3の長尺ブロックを製作するレーザービーム溶接装置を示した斜視図である。
【図6】側ブロックを製作している状態の溶接装置を示した斜視図である。
【図7】本発明の製作方法の一実施例におけるハニカムパネルを組合せ溶接し屋根ブロックを製作する手順を示す図である。
【図8】図3の長尺ブロックを製作するための治具を示した斜視図である。
【図9】図8の各ハニカムパネルを接合する一つの溶接方法を説明するための溶接部の断面図である。
【図10】側ブロックを製作するための治具を示した斜視図である。

(5)

特開平7-33016

7

8

【図11】図8、10の治具に設置されている基板板直結部の構造を示した断面図である。

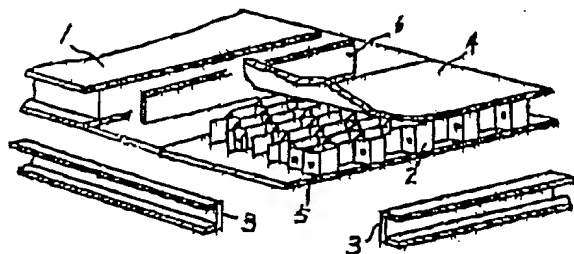
【図12】橋装取付レールを設けた屋根ブロックを示す斜視図である。

【符号の説明】

1…ハニカムパネル、7…長尺ブロック、9…側ブロック、15…溶接装置、17…溶接用溝、18…治具。

【図1】

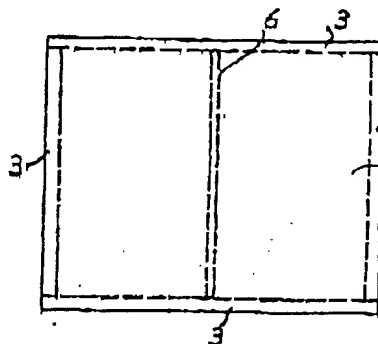
図 1



1…ハニカムパネル 4, 5…覆板
2…ハニカムコア 8…強度部材
3…外周結合部材

【図2】

図 2

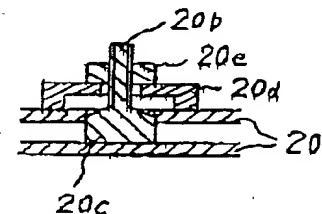


【図4】

図 4

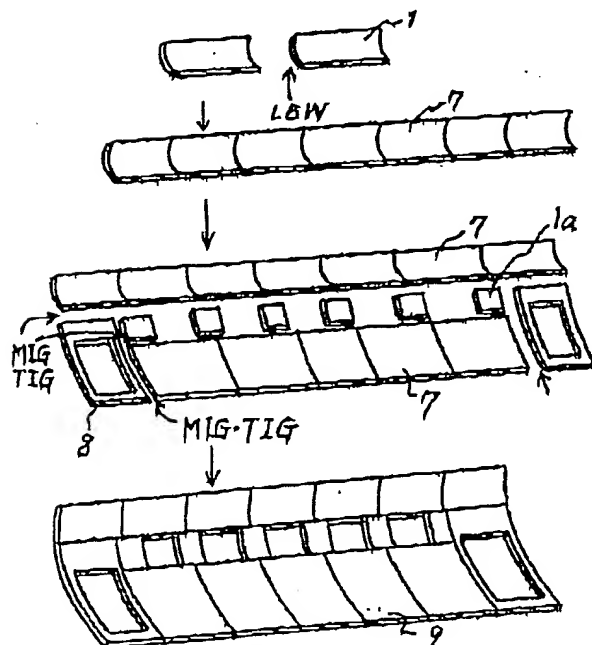
【図11】

図 11



【図3】

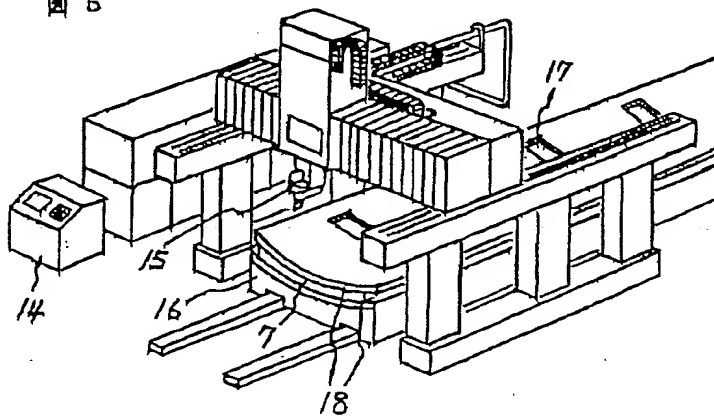
図 3



1…ハニカムパネル 9…側ブロック
7…長尺ブロック

【図5】

図 5

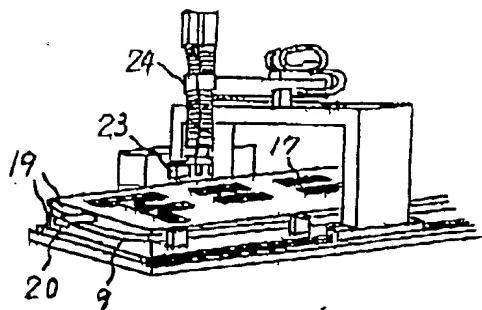


(6)

特開平7-33016

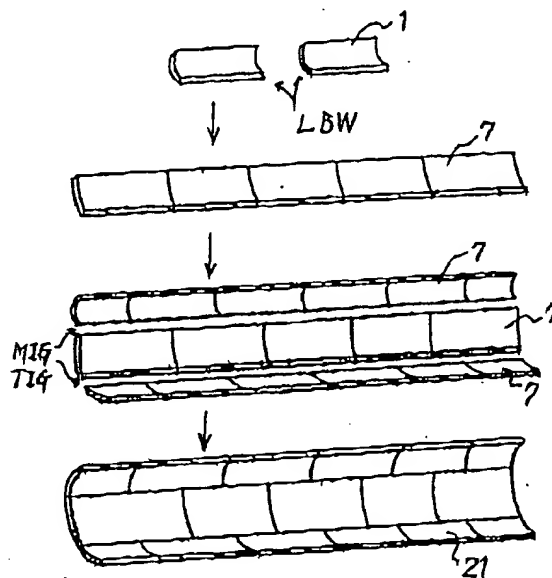
【図6】

図 6



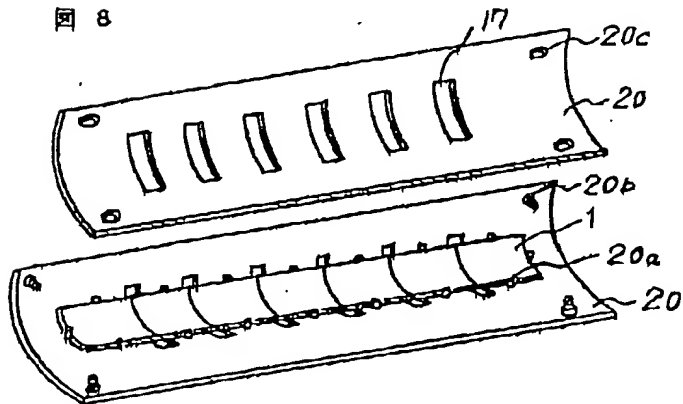
【図7】

図 7



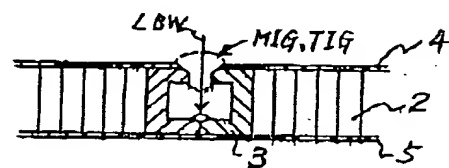
【図8】

図 8



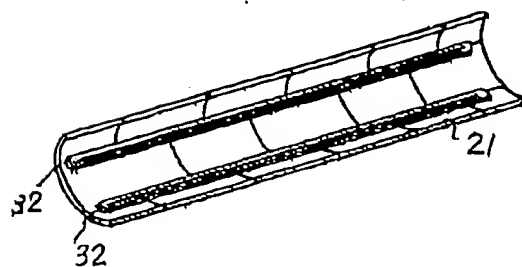
【図9】

図 9



【図12】

図 12

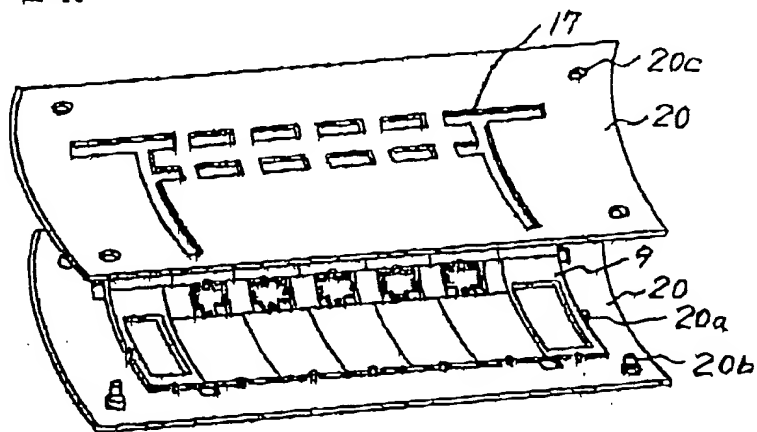


(7)

特開平7-33016

【図10】

図 10



フロントページの続き

(72) 発明者 高山 領一

山口県下松市大字東豊井704番地 株式会社
日立製作所笠戸工場内